$\frac{d^2q}{dt^2}+\frac{1}{LC}q=0$

Posons $\omega_0{}^2=\frac{1}{LC}$

$\Rightarrow \boxed{\frac{d^2q}{dt^2}+\omega_0{}^2q=0}$

2) a- $q(t)=Q_m\sin(\omega_0 t+\varphi)$

$\frac{dq}{dt}=\omega_0 Q_m\cos(\omega_0 t+\varphi)$

$\frac{d^2q}{dt^2}=-\omega_0{}^2Q_m\sin(\omega_0 t+\varphi)$

$\frac{d^2q}{dt^2}=-\omega_0{}^2q \Rightarrow \boxed{\frac{d^2q}{dt^2}+\omega_0{}^2q=0}$ d'où $q(t)= Qm\sin(\omega_0 t+\varphi)$ est une solution de l'équation différentielle.

b- $\omega_0=\frac{2\pi}{T_0}=\frac{1}{\sqrt{LC}}$

$\Rightarrow \boxed{T_0=2\pi\sqrt{LC}}$

T_0 est appelée : période propre de l'oscillateur (dépend des caractéristiques de l'oscillateur).

$T_0{}^2=4\pi^2LC$

$\Rightarrow L=\frac{T_0{}^2}{4\pi^2LC}$ AN $L=\frac{(4.10^{-3})^2}{40\times0,5.10^{-6}}=0,8H$

c- Q_m : la charge maximale du condensateur.

φ : la phase initiale de la charge q.

3) $i=\frac{dq}{dt}=\omega_0 Q_m\cos(\omega_0 t+\varphi)$ (d'après 2)a-)

$i = I_m\cos(\omega_0 t+\varphi)$

$I_m=\omega_0 Q_m$

4) a- $E_e=\frac{1}{2C}q^2=\frac{1}{2C}Q_m{}^2\sin^2(\omega_0 t+\varphi)$

Or $\sin^2x=\frac{1-\cos^2x}{2}$